

土体固化/稳定技术与固化土性质研究综述

盛明强¹, 乾增珍^{2,3}, 田开平³

(1. 南昌大学, 江西 南昌 330031; 2. 中国地质大学(北京), 北京 100083; 3. 南昌工学院, 江西 南昌 330108)

摘要:土体固化/稳定技术已广泛应用于岩土工程建设中. 本文综述了当前国内外典型土体(滩涂淤泥及滨海软土、盐渍土、膨胀土、粉质黏土和粉砂土、湿陷性黄土和沙漠风积沙等)的固化/稳定方面的研究成果与进展, 主要包括土体固化剂选取与配置、固化机理、固化土性质、固化土本构模型及其强度预测等, 指出了今后土体固化/稳定技术与固化土性质研究的主要趋势.

关键词:特殊土; 土体固化/稳定技术; 固化土; 固化机理; 微观结构

中图分类号: TU43 **文献标识码:** B **文章编号:** 1004-4701(2017)05-0313-04

0 引言

岩土工程中常遇到不能满足建设需求的不良土体. 为提高不良土体承载性能, 向其中掺入一定量土体固化剂, 使其与土体中水、土颗粒间发生系列物理化学反应, 产生固化效应, 强化土体颗粒间接触面性能与胶结连接作用, 生成胶凝物质填充土体孔隙, 形成固化土体地基, 是“因地制宜、就地取材”, 实现不良岩土体工程和资源化利用的一种有效手段. 土体固化/稳定技术(Solidification/Stabilization, 简称 S/S 技术)已经有 50 多年的历史. 本文综述了当前国内外典型土体固化/稳定技术现状, 探讨了今后土体固化/稳定技术与固化土性质研究的主要趋势.

1 典型土体固化及其性质

1.1 软土

软土主要是指滩涂淤泥及滨海软土等一种特殊地基, 它具有含水量高、压缩性大、抗剪强度低、固结系数小等特点, 一般处于流动和半流动状态, 很难直接为工程所用. 软土固化/稳定技术是环境保护和土地资源化利用的一个新兴课题. Eriktius 等^[1]揭示了水泥固化淤泥土时水泥硬化条件及其对水泥土强度增长的影响. 汤怡新^[2]认为水泥土强度特性取决于原料土的土质、

含水量及水泥用量, 且对任意软土, 均存在一个最低水泥掺量, 若达不到该掺量则无固化效果. 郑旭卫^[3]采用无侧限抗压、直剪和扫描电子显微镜试验, 研究了滩涂淤泥的固化特性. Helene 等^[4-6]分析了有机质和腐殖酸等对水泥土固化过程影响机理, 建立了固化软土强度预测模型. 李振等^[7]采用水泥和石灰对吹填土进行快速加固, 并对固化吹填土进行了微观结构定量分析. 范公俊^[8]研究了固化淤泥土收缩性质, 提出了采用砂与石膏作为添加料控制固化淤泥土收缩的技术. 杨爱武等^[9]以石灰作主剂, 水泥、石膏作辅剂改良天津滨海软土, 开展了固化土无侧限抗压强度试验, 并对坡坏后试样进行自然养护, 再进行二次试验. 结果表明: 固化土胶结作用破坏后不能恢复. 梁仕华等^[10]以水泥为主剂, 分别以石灰、石膏、膨润土为辅剂, 对广州南沙软土进行固化处理, 研究了固化土微观结构和强度特征. 王立峰^[11]和王文军^[12]研究了纳米硅粉作为水泥土外加剂固化淤泥质黏土的固化机理. 邓永锋等^[13]分析了偏高岭土对海相软黏土水泥固化土强度的影响规律.

1.2 盐渍土

盐渍土是盐土和碱土及各种盐化、碱化土的总称, 存在盐胀性、溶陷性和腐蚀性问题, 对工程建设的危害不容忽视. Xing^[14]认为土体孔隙液含盐量对固化剂与土体间相互作用有重要影响, 甚至直接影响固化剂作用的发挥. 杨西锋等^[15]从化学角度分析了盐渍土固化机理及固化盐渍土微观机制与物理力学性质. 李英涛

等^[16]从微观结构角度分析了水泥固化滨海盐渍土的强度机理。马吉倩^[17]研究表明,石灰/粉煤灰固化的滨海氯盐渍土无侧限抗压强度、压缩模量和抗剪强度均有效提高。丁兆民^[18]采用石灰、石灰/粉煤灰结合料和石灰/粉煤灰/水泥结合料固化盐渍土的对比试验表明,加入水泥可提高固化盐渍土早期强度。王沛等^[19]开展了石灰、水泥、粉煤灰和高分子材料SH固土剂等固化盐渍土的研究。庞巍等^[20]发现电石灰代替石灰可较好地改良盐渍土工程特性。张宝库^[21]研究表明,电石灰和粉煤灰共同作用固化盐渍土的水稳性、抗冻融循环性能和无侧限抗压强度均得到提高。刘诚斌^[22]开展了矿渣复合固化剂固化的盐渍土宏观力学性能和微观结构试验。张诚等^[23]提出了采用响应曲面法比选盐渍土固化方案。吕擎峰等^[24]研究了水玻璃固化硫酸盐渍土强度特性与固化机制。

1.3 膨胀土

膨胀土是一类结构性不稳定的高液限特殊黏土,其吸水膨胀、失水收缩、具有较大往复胀缩变形,主要矿物成分为强亲水性的蒙脱石和伊利石,天然状态下一般强度高、压缩性低,通常易被误认为是工程性质良好的土。熊海帆^[25]研究了南阳膨胀土水泥固化后自由膨胀率、收缩系数随水泥掺量的变化规律。陈涛等^[26]试验表明,随着水泥掺量的增加,膨胀土膨胀率和收缩系数明显减小。吴新明等^[27]测试了不同水泥掺量下广西田东膨胀土的自由膨胀率、塑性指数和无侧限抗压强度。Saride等^[28]研究了石灰和水泥固化膨胀土的收缩和强度特征。

1.4 粉土、粉质黏土和粉砂土

粉土一般由细砂粒、粉粒和黏粒组成,且黏粒含量较低,大多小于10%,其有接近砂土和黏土的双重特性,强度低、结构性强、稳定性差。李迎春^[29]提出了粉土固化稳定机理的物理模型及固化粉土体系中不同效应的计算与试验方法。黄新等^[30]推导了水泥土结构形成过程中水泥浆包裹土颗粒和填充孔隙所对应的水泥量理论计算公式。王海龙等^[31]研究了不同龄期下内蒙古河套平原粉质黏土无侧限抗压强度与水泥掺量的关系。崔明娟^[32]选用巴氏芽孢杆菌作为固化细菌,研究化学处理方式对微生物固化砂土强度的影响。杨康辉等^[33]研究了采用硫铝酸盐水泥(SAC)为胶凝材料、水泥基渗透结晶型防水材料(CCCW)为添加剂时重庆黏土的固化性能及其作用机制。

1.5 湿陷性黄土

黄土具有很强的结构性,其遇水后,性状产生改变,

地基承载力降低,且发生不均匀变形,形成湿陷性沉降。Stefanoff等^[34]研究了水泥固化黄土的应力应变关系。樊恒辉等^[35]研究了水泥固化黄土的物理化学作用、微观结构、水化产物及其填充、挤密和胶结作用。杨亮^[36]对比研究了黄土、单一石灰固化黄土、石灰+水泥二元固化黄土、石灰+固化剂二元固化黄土以及水泥+石灰+固化剂三元固化黄土的物理力学性能。王谦等^[37]研究了水泥改性黄土的液化特征,分析了水泥固化黄土的物化机制。

1.6 风积沙

沙漠天然风积沙结构松散、无黏聚强度、稳定性差、承载力低。无机结合料固化稳定风积沙方面,Aiban^[38]采用普通硅酸盐水泥固化稳定风积沙,Baghdadi等^[39]通过水泥窑灰固化稳定风积沙,Al-Aghbari等^[40]采用普通硅酸盐水泥+水泥窑灰固化稳定风积沙。Panwar等^[41]采用石灰和膨润土组合固化稳定风积沙,而Ameta等^[42]采用城市固体垃圾和陶瓷垃圾固化稳定风积沙。有机类化学固化剂固化稳定风积沙方面,Al-Abdul等^[43]采用乳化沥青固化稳定风积沙,Lahalih等^[44]采用乙烯酯、聚甲基丙烯酸甲酯、水性丙烯酸聚合物和磺化脲甲醛树脂等聚合物乳液固化稳定风积沙。国内研究主要以水泥、石灰或粉煤灰等无机结合料为主。王树娟^[45]研究了水泥稳定风积沙路基材料力学特性和温缩性能。张彩利等^[46]研究表明,加入聚丙烯纤维可明显减小二灰稳定风积沙干缩裂缝。李驰等^[47]试验研究了PX固化剂固化风积沙无侧限抗压强度、抗冻融性能和水稳性能。

2 固化土本构模型及其强度预测

固化土是一个复杂的多相体系,在荷载作用下存在明显的弹性阶段且塑性变形较大,其本构关系模型也较为复杂。Kasama等^[48]建立了水泥土材料的弹塑性模型,而Vatsala等^[49]假设固化土强度由土骨架抗力和黏结强度两部分组成,并将应力应变关系分为两部分,土骨架应力应变关系由修正剑桥模型描述,固化土黏结部分应力应变关系由弹塑性模型得到,由此基于硬化塑性理论框架建立了固化土本构模型。郝巨涛^[50]研究了水泥土的屈服函数及硬、软化规律,提出了水泥土材料的弹塑性模型。王立峰^[11]研究了纳米硅水泥土的变形特性,采取相关联流动法则和塑性功硬化规律,推导了纳米硅水泥土弹塑性本构模型。张土乔^[51]基于连续性损伤力学概念,建立了水泥土损伤本构关系和损伤演变方

程,并进行了室内试验验证。Yu等^[52]基于连续介质力学理论框架,通过对水泥土试验分析得到了其损伤模型。童小东^[53]依据不可逆热力学与连续介质损伤力学的基本原理,探讨了水泥土的损伤机制,得到了水泥土塑性损伤本构关系和损伤演化规律,提出了水泥土弹塑性损伤本构模型。王文军^[12]分析了纳米硅粉水泥土受力过程中的损伤现象及细观损伤机制,探讨了不同纳米硅粉掺入比的水泥土损伤变量演化规律,建立了单轴压缩状态下纳米硅粉水泥土的弹塑性损伤模型。骊建俊^[54]提出了水泥土的胶结杆弹性完全损伤模型来反映水泥土的脆性破坏。姬凤玲^[55]建立了考虑轻质混合土结构性的改进双屈服面模型,详细讨论了轻质混合土结构性参数的确定方法,并对模型进行了试验验证。丁建文等^[56]通过开展高含水率疏浚淤泥水泥固化土抗压强度试验,建立了固化土不同龄期强度与28d强度的定量关系,提出了高含水率疏浚淤泥固化土抗压强度预测方法。张本蛟等^[57]将水泥土应力~应变全曲线分弹性、塑性、软化3个阶段,采用Popovics模型进行模拟。宋新江等^[58]基于水泥土真三轴试验,获得了水泥土的广义Tresca准则和广义Mises准则模型参数,对比分析表明广义Tresca准则更适用于水泥土。

3 土体固化/稳定技术发展趋势浅析

3.1 土体固化机理与固化方案优选

当前,尽管国内外学者已针对软土、盐渍土、膨胀土、粉质黏土和粉砂土、湿陷性黄土和红黏土等在固化剂选取与配置、固化机理、固化土性质及其工程应用方面开展了广泛的研究和探索,取得了丰富研究成果。但如何根据不同类型土体,研究土体固化反应物生成与演化过程、固化效应微细观结构形态及其参数分布规律,揭示不同土体的固化机理,合理确定和优化土体固化方案,更好推动土体固化/稳定技术应用,仍然是各类工程建设的迫切需求。

3.2 固化土体强度变形特性与其结构性

固化土形成过程内部存在大量随机分布的微孔隙和微裂缝等初始缺陷,并形成以胶结力为主的结构性强度。固化土体的结构性是其颗粒胶结与排列特征的反映,也是决定其强度变形特性的内在因素。固化土体颗粒胶结特征体现其结构可稳性,而颗粒排列特征则反映其结构可变性。持续荷载作用下,固化土体结构可稳性的丧失将伴随着其结构可变性的发挥,强度和变形特征是二者相互作用过程的宏观表现。因此,可从固化土体

强度变形试验入手,综合利用加载、浸水等因素与固化土体结构性之间的密切联系,利用土力学中表征土体结构性的基本方法,揭示固化土体强度变形特征及其与结构性之间的内在联系。

3.3 固化土本构模型及其强度预测

固化土是一个复杂多相体系,也是以胶结强度为主的固结体,工程性质既不同于天然土体也不同于岩石。固化土强度变形特征主要取决于原状土性质、固化剂类型及掺量、养护条件等因素,是微观结构特征及其结构性的宏观表现。因此,构建反映固化土体应力~应变全过程特征的本构模型,建立考虑土体性质、固化剂配置方案、凝期等因素的固化土体强度预测方法,可为土体固化技术工程应用提供支撑。

4 结 语

不同类型土体固化方法及固化土性质研究,仍是当前岩土力学和岩土工程领域的热点和难点。土体固化是“因地制宜、就地取材”实现不良土体工程和资源化利用的一种有效手段。开展不同土体固化效应形成演化规律以及固化土体强度变形特性试验研究,以揭示土体固化机理、阐明固化土体强度变形特征及其微观作用机制,建立固化土体本构模型与强度预测方法,从而为土体固化方案优选和固化土体工程性质计算提供依据,对推动土体固化技术工程应用都具有重要的科学意义和实用价值。

参考文献:

- [1] Eriktius D. T., Leong E. C. and Rahardjo. H. Shear strength of peaty soil - cement mixes. In 3rd International Conference on Soft Soil Engineering, Dec 6 - 8, 2001, Hong Kong, 551 ~ 556.
- [2] 汤怡新,刘汉龙,朱伟. 水泥固化土工程特性试验研究[J]. 岩土工程学报, 2000, 22(5): 376 ~ 385.
- [3] 郑旭卫. 滩涂淤泥固化土工程特性的试验研究[D]. 杭州: 浙江工业大学, 2014.
- [4] Helene T., Josee D., Jacques L. and Serge L. Influence of the nature of organic compounds on fine soil stabilization with cement. Canadian Geotechnical Journal, 2002, 39(3): 535 ~ 546.
- [5] 郭印. 淤泥质土的固化及力学特性的研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2007.
- [6] 李雪刚. 杭州海相软土的固化及其理论研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2013.
- [7] 李振, 王清, 范建华, 等. 固化软土微观结构效应[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2004, 34(4): 587 ~ 591.
- [8] 范公俊. 固化淤泥的收缩性质及其控制措施研究[D]. 南京: 河海大学, 2007.

- [9] 杨爱武,王韬,许再良,等.石灰及其外加剂固化天津滨海软土的试验研究[J].工程地质学报,2015,23(5):996~1004.
- [10] 梁仕华,张朗,周世宗.水泥基固化剂固化南沙软土的力学及微观试验研究[J].广东工业大学学报,2015,32(2):17~22.
- [11] 王立峰.纳米硅水泥土工程特性及本构模型研究[D].杭州:浙江大学,2003.
- [12] 王文军.纳米矿粉水泥土固化机理及损伤特性研究[D].杭州:浙江大学,2004.
- [13] 邓永锋,吴子龙,刘松玉,等.地聚合物对水泥固化土强度的影响及其机理分析[J].岩土工程学报,2016,38(3):446~453.
- [14] Xing H. F., Yang X. M. and Ye G. B. Strength characteristics and mechanisms of salt-rich soil-cement[J]. Engineering Geology, 2009, 103(1-2):33~38.
- [15] 杨西峰,尤哲敏,牛富俊,等.固化剂对盐渍土物理力学性质的固化效果研究进展[J].冰川冻土,2014,36(2):376~385.
- [16] 李英涛,袁露.水泥改良盐渍土强度形成机理微观研究[J].公路,2013(3):164~168.
- [17] 马吉倩.天津市滨海新区盐渍土路基处治技术研究[D].西安:长安大学,2009.
- [18] 丁兆民.粗颗粒盐渍土路基稳定技术研究[D].西安:长安大学,2009.
- [19] 王沛,王晓燕,柴寿喜.滨海盐渍土的固化方法及固化土的偏应力-应变[J].岩土力学,2010,31(12):3939~3944.
- [20] 庞巍,叶朝良,杨广庆,等.电石灰改良滨海地区盐渍土路基可行性研究[J].岩土力学,2009,30(4):1068~1072.
- [21] 张宝库.电石灰改良盐渍土基层试验研究[D].石家庄:河北科技大学,2012.
- [22] 刘诚斌.基于矿渣复合固化剂固化滨海盐渍土的机理及固化体性能研究[D].北京:北京科技大学,2015.
- [23] 张诚,于新,陈俊,等.基于响应曲面法的盐渍土改良方案研究[J].公路工程,2012,37(3):63~67.
- [24] 吕攀峰,申贝,王生新,等.水玻璃固化硫酸盐渍土强度特性及固化机制研究[J].岩土力学,2016,37(3):687~693.
- [25] 熊海帆.膨胀土水泥改性试验研究[D].武汉:武汉理工大学,2010.
- [26] 陈涛,顾强康,郭院成.石灰、水泥、粉煤灰改良膨胀土对比试验[J].公路,2008(6):164~167.
- [27] 吴新明,巫锡勇,周明波.水泥改良膨胀土试验研究[J].路基工程,2007(2):94~95.
- [28] Saride S., Puppala A. J. and Chikyala S. R. Swell-shrink and strength behaviors of lime and cement stabilized expansive organic clays[J]. Applied Clay Science, 2013, 85:39~45.
- [29] 李迎春.粉土固化稳定机理与措施研究[D].南京:东南大学,2003.
- [30] 黄新,宁建国,郭晔,等.水泥含量对固化土结构形成的影响研究[J].岩土工程学报,2006,28(4):436~441.
- [31] 王海龙,申向东.水泥掺量对固化土早期结构形成的影响[J].硅酸盐通报,2011,30(2):469~473.
- [32] 崔明娟,郑俊杰,章荣军,等.化学处理方式对微生物固化砂土强度影响研究[J].岩土力学,2015,36(增1):392~396.
- [33] 杨康辉,欧忠文,肖寒冰,等.水泥基渗透结晶型防水材料对硫酸盐水泥固化土性能影响及机制分析[J].岩土力学,2016,37(2):477~486.
- [34] Stefanoff, G., Jellv, J., Tsankova, N., Karachorov, P. and Slavov, P. Stress and strain state of a cement-loess cushion[C]// In Proceedings of 8th European Conference of soil mechanics and foundation engineering, A. A. Balkema, Rotterdam, Netherlands, 1983, pp. 811~816.
- [35] 樊恒辉,高建恩,吴普特,等.水泥基土壤固化剂固化土的物理化学作用[J].岩土力学,2010,31(12):669~674.
- [36] 杨亮.黄土力学特性及固化技术研究[D].西安:长安大学,2014.
- [37] 王谦,刘红玫,马海萍,等.水泥改性黄土的抗液化特性与机制[J].岩土工程学报,2016,38(11):2128~2133.
- [38] Aiban S. A. A study of sand stabilization in eastern Saudi Arabia[J]. Engineering Geology, 1994, 38(1-2):65~79.
- [39] Baghdadi Z. A. and Rahman, M. A. The potential of cement kiln dust for the stabilization of dune sand in highway construction[J]. Building and Environment, 1990, 25(4):285~289.
- [40] Al-Aghbari M. Y., Mohamedzein Y. E. A., and Taha R. Stabilisation of desert sands using cement and cement dust[J]. Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Ground Improvement, 2009, 162(3):145~151.
- [41] Panwar P. and Ameta N. K. Stabilization of dune sand with bentonite and lime[J]. Electronic Journal of Geotechnical Engineering, 2013, 18(M):2667~2674.
- [42] Ameta N. K., Wayal A. S., and Hiranandani P. Stabilization of dune sand with ceramic tile waste as admixture[J]. American Journal of Engineering Research, 2013, 2(9):133~139.
- [43] Al-Abdul Wahhab H. I. and Asi I. M. Improvement of marl and dune sand for highway construction in arid areas[J]. Building and Environment, 1997, 32(3):271~279.
- [44] Lahalih S. M. and Ahmed N. Effect of new soil stabilizers on the compressive strength of dune sand[J]. Construction and Building Materials, 1998, 12:321~328.
- [45] 王树娟.掺风积沙水泥复合土力学性能的研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2012.
- [46] 张彩利,孟庆营,韩森.聚丙烯纤维在风积沙基层材料中的应用研究[J].中外公路,2007,27(2):154~157.
- [47] 李驰,于浩.固化风沙土耐水稳定性及固化机理的试验研究[J].内蒙古工业大学学报(自然科学版),2010,29(4):290~295.
- [48] Kasama K., Ochiai H., and Yasufuku N. On the stress-strain behaviour of lightly cemented clay based on an extended critical state concept[J]. Soils and Foundations, 2000, 40(3):37~47.
- [49] Vatsala A., Nova R., and Murthy B. R. S. Elastoplastic model for cement soils[J]. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 2001, 127(8):679~687.
- [50] 郝巨涛.水泥土材料力学特性的探讨[J].岩土工程学报,1991,13(3):53~59.
- [51] 张士乔.水泥土的应力应变关系及搅拌桩破坏特性研究[D].杭州:浙江大学,1992.
- [52] Yu Y. Z., Pu J. L., and Ugai K. A damage model for soil-cement mixture[J]. Soils and Foundations, 1998, 38(3):1~12.
- [53] 童小东.水泥土添加剂及其损伤模型试验研究[D].杭州:浙江大学,1998.
- [54] 骊建俊.水泥土的强度特性、固结机理与本构关系的研究[D].西安:西安建筑科技大学,2005.
- [55] 姬凤玲.淤泥泡沫塑料颗粒轻质混合土力学特性研究[D].南京:河

海大学,2005.

[56] 丁建文,刘铁平,曹玉鹏,等.高含水率疏浚淤泥固化土的抗压试验与强度预测[J].岩土工程学报,2013,35(增2):55~60.

[57] 张本蛟,黄斌,傅旭东,等.水泥土芯样强度变形特性及本构关系试验研究[J].岩土力学,2015,36(12):3417~3424.

[58] 宋新江,徐海波,周文渊,等.水泥土应力-应变特性真三轴试验研究[J].岩土力学,2016,37(9):2489~2495.

编辑:张绍付

Overview on soil solidification/stabilization and properties of stabilized soil

SHENG Mingqiang¹, QIAN Zengzhen^{2,3}, TIAN Kaiping³

(1. Nanchang University, Nanchang 330031, China; 2. China University of Geosciences, Beijing 100083, China;

3. Nanchang Institute of Science and Technology, Nanchang 330108, China)

Abstract: Soil solidification/stabilization technology has been widely utilized in various geological engineering practice. In this paper, the recently developing and engineering practice on soil solidification/stabilization was principally overviewed (e. g. marine/beach clay and muddy soil, saline soil, expansive soil, silt, collapsible loess, and aeolian sand). These techniques mainly include the soil stabilizers selections, soil stabilization mechanism, mechanical properties of stabilized soil, and the constitutive relationship of stabilized soils. Finally, the main future research trends were presented.

Key words: Special soil; Solidification/stabilization; Solidified soil; Stabilization mechanism; Microstructure

翻译:盛明强

蔡晓明副主席赴九江开展巡河督导

9月7日至8日,江西省政协党组副书记、副主席、长江江西段省级河长蔡晓明率督导组在九江市开展长江江西段巡河督导。省发改委、省环保厅、省住建厅、省交通厅、省工信委、省水利厅部门负责人参加。

蔡晓明一行乘船从瑞昌市码头镇出发,沿江而下直到彭泽县马当镇,实地了解152 km长江江西段河长制实施情况。他指出,各地各部门要紧紧围绕中央全面推行河长制的决策部署,按照省委省政府提出“打造河长制升级版”的目标要求,做到措施方法要升级,工作机制要升级。河长制作为一项全局性、系统性的工作,河湖保护管理涉及上下游、左右岸,影响河湖健康的问题牵涉多个行业部门和多个行政区域,要坚持系统思维指导工作、全局观念协调问题,既在纵向上加强统筹,也在横向上加大协调,通过河长制这个平台全面构建“协同作战”的治水格局。

在8日的座谈会上,蔡晓明对长江江西段九江市及有关县(市、区)河长制工作给予了肯定。他强调,各级河长和河长制的责任单位都要真正成为政治上的明白人。一是要学明白,要认真学习习近平总书记系列讲话精神,尤其是关于生态文明建设的重要讲话。要系统学,防止碎片化、片面化、防止知其然不知其所以然,避免应景、应急。要重点学,特别是要重点学与长江经济带有关的内容和“共抓大保护,不搞大开发”的重大历史定位的讲话内容;二是要讲明白,一定要把习总书记有关生态文明建设的讲话精神和河长制有关政策要求宣传好、引导好、教育好,长江保护要全民行动。要重点抓好企业这一市场主体和老百姓这一社会主体的宣传教育引导,对企业的教育普及率一定要到位,对公众的教育要让常识成为公众的力量;三是要做明白,做到知行合一,要真正形成以新的发展理念来谋划新的定力,要落实责任制、督查制、追究制、审计制,形成制度化、法制化,要以上率下,行为示范、行为担当。最后,蔡晓明指出,希望九江在河长制上大力作为,在保护、修复、利用的模式上进行有益探索,为长江经济带作出九江贡献。省纪委驻水利厅纪检组组长吴信根陪同督导调研。

(江西省河长办公室 艾 晟)